

Efectividad de la reeducación propioceptiva frente a los ejercicios de fortalecimiento y estiramiento en el equilibrio, marcha, calidad de vida y caídas en ancianos

Effectiveness of proprioceptive re-education against strenght & stretch on balance, gait, quality of life and falls in the elderly

E. Sierra-Silvestre. Fisioterapeuta. Centro de Día de San Fernando de Henares. San Fernando de Henares. Madrid. España

Correspondencia:

Eva Sierra Silvestre
eva.sierra@alu.uah.es

Recibido: 25 junio 2010

Aceptado: 20 octubre 2010

RESUMEN

Introducción: las alteraciones del equilibrio, la marcha y las caídas son frecuentes en ancianos y suponen una alta morbilidad y mortalidad. Numerosos estudios evalúan la efectividad de la Fisioterapia en estos aspectos pero no hay datos concluyentes sobre qué intervención contribuye más a su mejora. *Objetivos:* a) Comparar la efectividad de un programa de reeducación propioceptiva frente a un programa de ejercicios de estiramiento y fortalecimiento en el equilibrio y marcha en ancianos; b) Conocer si existe relación entre el equilibrio y marcha con la reducción de caídas y mejora de la calidad de vida. *Pacientes y métodos:* estudio piloto aleatorizado a simple ciego. Se seleccionaron 24 ancianos del Centro de Mayores Casco Antiguo de San Fernando de Henares, que cumplieran los siguientes criterios de inclusión: ausencia de deterioro cognitivo/neurológico y conservar la marcha. Fueron excluidos los menores de 65 años. Se aleatorizaron en dos grupos. El grupo 1 recibió 14 sesiones de reeducación propioceptiva y el grupo 2 de estiramiento y fortalecimiento. Se evaluó el equilibrio mediante el test de apoyo monopodal; la velocidad de la marcha; el número de caídas y la calidad de vida, con el cuestionario SF-36. El seguimiento fue post-intervención. *Resultados:* los resultados preliminares no muestran diferencias significativas entre los dos grupos. En el grupo 1, mejoró la velocidad de la marcha ($p = 0,033$) y se hallaron correlaciones significativas del equilibrio con la marcha ($p = 0,020$) y con las componentes física ($p = 0,050$) y mental ($p = 0,039$) del SF-36. En el grupo 2, se dieron correlaciones significativas entre la marcha y la componente física del SF-36 ($p = 0,013$). *Conclusiones:* no existen diferencias entre tratamientos. La reeducación propioceptiva es eficaz para mejorar la marcha, y los ejercicios de fortalecimiento y estiramiento la calidad de vida.

Palabras clave: ancianos, estiramientos, equilibrio, marcha, calidad de vida, caídas.

ABSTRACT

Introduction: falls, balance and gait difficulties are common in aged and laid into morbidity and mortality. Many studies evaluated the effects of physical therapy but there is not conclusive evidence of which physical intervention is more appropriate. *Objectives:* a) To compare the effectiveness of a proprioception re-education programme against a stretch & strength exercises programme for gait and balance in elderly community. b) To find out any relationship between gait and balance improvement and reduction in number of falls and better quality of life. *Subjects and methods:* a randomized single-blinded pilot clinical trial is performed. Elderly from Casco Antiguo Geriatric in San Fernando de Henares ($n = 24$) accomplishing inclusion criteria (no neurological/ cognitive impairment and conserving gait) were selected. Subjects under 65 were excluded. Elderly were randomly allocated into two groups. Group 1 received 14 proprioception re-education sessions. Group 2 underwent 14 stretch&strength sessions. Assessments were gait speed; balance by one-leg stand test; quality of life by SF-36 and fall rate. Follow up was post-interven-

tion. Results: preliminary results do not show significant differences between groups. Gait speed improved in group 1 ($p=0.033$), where significant correlations were found between balance and gait ($p = 0.020$) and physical ($p = 0.050$) and mental ($p = 0.039$) domains of SF-36. In group 2, a significant correlation between gait and physical domain of SF-36 ($p = 0.013$) was found. Conclusions: there are not differences between groups. Proprioceptive re-education is effective to improve gait, and stretch & strength is more linked to quality of life.

Key words: aged, muscle stretching exercises, postural balance, gait, quality of life, accidental fall.

INTRODUCCIÓN

Las caídas en ancianos suponen un serio problema sanitario, y en la actualidad su prevención es uno de los objetivos principales en política mundial sobre salud⁽¹⁾. El 30 % de los mayores de 65 años sufren una caída al año, y el porcentaje aumenta hasta el 50 % en mayores de 80⁽²⁾. Además, las caídas son responsables del 90 % de las fracturas de cadera, lo que disminuye la calidad de vida y supone la sexta causa de muerte en mayores de 65 años⁽³⁾.

El origen de las caídas es multifactorial. No obstante, el principal contribuyente es el deterioro del equilibrio, seguido de la alteración de la marcha, la debilidad muscular y la falta de extensibilidad de los grupos musculares de miembros inferiores⁽⁴⁻⁷⁾. Numerosos estudios proponen diferentes abordajes para prevenir las caídas, como diversas formas de fortalecimiento, entrenamiento aeróbico, flexibilidad, reeducación propioceptiva, relajación o *Tai Chi*⁽⁸⁾.

La reeducación propioceptiva es eficaz para mejorar el equilibrio, la marcha y la calidad de vida y para disminuir el número de caídas en ancianos sanos^(7, 9-11). Existen variedad de ejercicios propioceptivos efectivos, desde aquellos relacionados con actividades de la vida diaria⁽⁹⁾ hasta métodos más sofisticados sobre plataformas informatizadas⁽¹⁰⁾. La duración de la intervención y el mantenimiento de su efecto son variables.

Otros estudios muestran que el déficit en la extensibilidad y la debilidad de la musculatura de miembros inferiores, que se produce de forma fisiológica con la edad, dificultan la marcha y aumentan el número de caídas, empeorando la calidad de vida^(4-6, 12, 13). Los ancianos con caídas presentan menor fuerza de cuádriceps, flexores plantares y dorsales de tobillo⁽⁴⁾. El fortalecimiento de flexores y extensores de cadera, rodilla y tobillo mejora el equilibrio y la marcha en ancianos si se combina con otros ejercicios⁽⁴⁾. Los estiramientos representan una

importante estrategia para mejorar la marcha⁽¹⁴⁾ y reducir las caídas, que se relacionan directamente con la falta de extensión de cadera⁽⁵⁾ y de flexión dorsal⁽⁶⁾.

Aunque su uso está muy expandido, son muy pocos los estudios en los que se evalúa el efecto en la calidad de vida tras intervenciones para reducir caídas. Además, la relación entre la actividad física y la calidad de vida es todavía objeto de estudio⁽¹⁵⁾.

La evidencia, en ocasiones contradictoria, sugiere que tanto los ejercicios de propiocepción como los de estiramiento y fortalecimiento mejoran equilibrio, marcha y calidad de vida y reducen las caídas.

Se propone este estudio para evaluar si la reeducación propioceptiva es más o menos efectiva en la mejora del equilibrio y la marcha, que los ejercicios de fortalecimiento y estiramiento. Además, se pretende conocer en qué medida estas intervenciones consiguen reducir el número de caídas al año de intervención, y si estas intervenciones mejoran la calidad de vida referida de estos pacientes.

PACIENTES Y MÉTODOS

Diseño

Se realizó un estudio piloto aleatorizado dado que en la bibliografía no se encontraron estudios similares para un cálculo muestral adecuado. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Área 2 de la Comunidad de Madrid.

Sujetos

La población a estudio se centró en los mayores de 65 años, de San Fernando de Henares que acudían al Centro de Mayores Casco Antiguo. Para la captación, se

colocaron carteles para una reunión informativa. A los interesados, se les entregó el consentimiento informado y el cuestionario inicial autoadministrado, con preguntas sobre criterios de inclusión y exclusión:

– Criterios de inclusión: mayores de 65 años, no alteraciones cognitivas severas o déficit cognitivo leve (*Global Deterioration Scale* GDS de Reisberg hasta 3), no alteraciones neurológicas, conservar la marcha sin ayudas técnicas o un bastón.

– Criterios de exclusión: alteración cognitiva severa (GDS de Reisberg mayor de 3), alteraciones neurológicas, conservar la marcha con más de un bastón o andador o no conservarla.

Se seleccionaron 24 sujetos que cumplían con los criterios de inclusión mediante muestreo aleatorio simple del número asignado a sus cuestionarios a través del programa SPSS 15.0® (*Statistical Package for the Social Sciences Software, Inc, Chicago, USA*).

Intervenciones

Las intervenciones tuvieron lugar en el Centro de Mayores Casco Antiguo de San Fernando de Henares desde el 25 de enero de 2010 al 17 de febrero de 2010. Los participantes fueron distribuidos aleatoriamente mediante el programa SPSS 15.0® en 2 grupos de igual tamaño; uno que comprendía ejercicios de reeducación propioceptiva, y otro ejercicios de fortalecimiento y estiramiento. Las sesiones fueron de 1 hora de duración para ambos grupos, 4 días a la semana. Su estructura se dividió en una primera parte de calentamiento, un cuerpo de ejercicios propios de cada grupo, un grupo de ejercicios comunes, y la vuelta al reposo. En la tabla 1 se recogen detalladamente las intervenciones.

Variables a estudio

La variable independiente fue el tipo de intervención, el grupo de reeducación propioceptiva o bien el grupo de estiramiento y fortalecimiento. Las variables dependientes fueron el equilibrio, la velocidad de marcha normal, la calidad de vida y el número de caídas. Las variables de

control fueron la edad, el sexo, la frecuencia y tipo de actividad física, la cantidad y tipo de fármacos.

Recogida de datos

En el cuestionario inicial se recogen los criterios de inclusión y exclusión así como las variables de control. Las variables dependientes se valoraron a través de diferentes test.

En relación al equilibrio, la comparación de las propiedades psicométricas de diferentes test muestran que el de mantenimiento en apoyo monopodal (*one-leg stand test*, *OLST*) es uno de los más apropiados para ancianos sanos⁽¹⁶⁾. La puntuación en el *OLST* se correlaciona de forma significativa con las caídas⁽¹⁷⁾. Además, la disminución en el tiempo del apoyo se relaciona directamente con la edad y se puede explicar por la disminución de la fuerza y resistencia entre flexores, extensores y abductores de cadera⁽¹⁸⁾. Por ello, se decidió emplear el test *OLST*.

Uno de los métodos de análisis de la marcha es la medición de la velocidad normal, de las más utilizadas en ancianos. Aquellos sin alteraciones conocidas tienen velocidades entre un 10 y un 20 % menor que los adultos jóvenes, debido a la pérdida de fuerza muscular por envejecimiento⁽¹⁹⁾. Una velocidad inferior a 1 m/s es predictora de deterioro funcional⁽¹⁹⁾.

En relación a la calidad de vida, el test más empleado es el SF-36^(20,21). Evalúa la función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. En la actualidad, se dispone de valores de referencia para la población española anciana⁽²¹⁾. Aunque su uso está muy expandido, son muy pocos los estudios en los que se evalúa el efecto en la calidad de vida tras intervenciones para reducir caídas⁽²²⁾.

Seguimiento

Se realizó un seguimiento de las variables dependientes en los sujetos post-intervención. El estudio continúa con la fase de seguimiento a los 3 meses, 6 meses y al año.

TABLA 1. Detalle de las intervenciones.

CALENTAMIENTO 5'

Movilización global de cabeza, hombros, caderas, rodillas, tobillos y tronco.

GRUPO A**SESIÓN 1**Introducción a la propiocepción 40'

- Ejercicios en sedestación 20': contactando con talón, con punta del pie, con laterales.
- Descalzos, con ojos abiertos y cerrados.
- Transferencias de carga en apoyo bipodal, con ojos abiertos y cerrados.

SESIÓN 2 A 16Ejercicios de propiocepción 42'

- Ejercicios de marcha: 1' marcha x 1' descanso (10': 5'marcha x 5' descanso).
30" descanso entre ejercicios.
- Marcha sobre puntas.
 - Marcha sobre talones.
 - Marcha elevando el miembro superior contralateral a la pierna de apoyo.
 - Marcha de lateral.

A PARTIR DE LA SESIÓN 8

- Los anteriores reducen a 2,5': 2 series x 1' x 1' descanso x 30" descanso entre ejercicios.
- Marcha en tándem.
 - Mantenimiento de la postura en tándem.

GRUPO BFortalecimiento específico 5'

- 3 series x 10 repeticiones x 15 seg de reposo entre series.
- Cuádriceps en sedestación (lastre 1 kg).
 - Extensores de cadera en prono contra gravedad (lastre 1 kg).
 - Dorsiflexores en sedestación.
 - Tríceps sural en bipedestación con apoyo bipodal.

Estiramientos (total 42')*

- Ambos miembros inferiores. 60 seg por grupo muscular.
- Estiramiento activo del tríceps sural en bipedestación contra una pared (2').
- Estiramientos pasivos individuales.
- Flexores de cadera en supino: paciente sujeta rodilla contralateral al pecho a 45°, y se extiende el muslo homolateral y después se flexiona la rodilla (tiempo: 2' x 10 sujetos = 20').
 - Isquiotibiales en supino, se asegura la extensión de la rodilla y se eleva ese miembro inferior hasta la primera sensación de molestia (tiempo: 2' x 10 sujetos = 20').

EJERCICIOS GLOBALES 12'

- Levantarse y sentarse en una silla, 3 series x 10 repeticiones x 20" descanso entre series
- Marcha a velocidad normal durante 30"- marcha a velocidad rápida 30"- marcha normal 30"- marcha rápida 30". Descanso de 2'.
- Marcha normal 30"- marcha a velocidad lenta 30"- marcha normal 30"- marcha a velocidad lenta 30". Descanso de 2'.

VUELTA AL REPOSO 3'

Movilización global de cabeza, hombros, caderas, rodillas y tobillos y tronco.

* Mientras que los sujetos no están recibiendo el estiramiento individual, realizarán los ejercicios globales, repitiendo su secuencia 3 veces, descansando 3' entre las mismas, lo que hace un total de 42' (3 series x 12'+ 6' descanso = 42').

Métodos de enmascaramiento

Sólo fue posible el ciego del evaluador, ya que tanto los participantes como los fisioterapeutas de las sesiones conocían en qué grupo de intervención se encontraban.

Análisis estadísticos

Se realizó con el paquete estadístico SPSS 15.0®. La distribución normal de las variables cuantitativas se comprobó mediante el test de Shapiro Wilks. Se analizó la homogeneidad de los grupos mediante la t de Student o bien el U de Mann-Whitney. Para las variables cualitativas se empleó la prueba χ^2 de Pearson o la prueba exacta de Fisher si ambas variables eran dicotómicas. Para conocer la efectividad del tratamiento se realizó una comparación de medias pre-post intervención mediante la t de Student para datos apareados o el test de Wilcoxon para datos apareados, no paramétricos.

Para comparar la efectividad entre ambas técnicas, se calculó la diferencia individuo a individuo antes y después de la intervención para cada variable, global y por sexos. Después, se hizo la comparación de las medias entre grupos mediante la t de Student o bien el test de Mann-Whitney, para los datos no paramétricos. Para valorar la relación entre variables, se calcularon las diferencias individuo a individuo antes y después del tratamiento por grupos de intervención para el equilibrio, marcha y calidad de vida. Se empleó la correlación bivariada no paramétrica Rho de Spearman. Si $p < 0,05$, la diferencia hallada se consideró significativa y se rechazó H_0 para aceptar H_1 .

RESULTADOS

El análisis se realiza por intención de tratar. En la figura 1 queda recogido el flujo de participantes. De los 24 sujetos, 37,5 % fueron hombres y 62,5 % mujeres, con una edad media de $71,38 \pm 5,19$. El 95,8 % de los participantes realizaba ejercicio físico en el que predominaban actividades como caminar y gimnasia en un 25 %. El resumen descriptivo de las variables cuantitativas y cualitativas de los sujetos se recoge en las tablas 2 y 3. La

asistencia en el grupo de reeducación propioceptiva fue del 92,21 % (media: $12,91 \pm 1,31$ sesiones), y en el grupo de fortalecimiento y estiramiento del 79,14 % (media: $11,08 \pm 3,50$ sesiones). Se produjeron 2 pérdidas dentro del grupo de reeducación propioceptiva, que coincidieron con aquellos que obtuvieron puntuaciones más bajas en los tests.

Las variables cuantitativas y cualitativas se distribuyeron de forma homogénea. La diferencia de resultados pre-post por grupos de intervención y sexo queda recogida en la tabla 4.

Efectividad de la técnica

En el grupo de reeducación propioceptiva, se hallaron diferencias significativas en la velocidad de la marcha ($p = 0,033$) y en la media de equilibrio con la pierna izquierda ($p = 0,028$). En el análisis por sexos, se encontraron diferencias significativas en el equilibrio con la pierna izquierda en hombres ($p = 0,028$).

Para el grupo de ejercicios de fortalecimiento y estiramiento, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la componente de rol físico ($p = 0,025$) y salud mental ($p = 0,0022$) del SF-36. Además, las mujeres mostraron diferencias significativas en la velocidad de la marcha ($p = 0,032$), en la PCS ($p = 0,013$) y en la componente de rol físico ($p = 0,025$) del cuestionario SF-36. El valor basal del rol físico en hombres obtuvo una media de 100 ± 0 puntos, lo que indica un efecto techo.

Comparación de la efectividad entre técnicas

No hubo diferencias significativas entre ambos grupos en la velocidad de la marcha ($p = 1,00$), en el equilibrio con la pierna dominante ($p = 0,77$), con la pierna derecha ($p = 0,64$), o con la pierna izquierda ($p = 0,083$), ni la PCS ($p = 0,93$) ni la MCS ($p = 0,68$) del cuestionario SF-36 de calidad de vida, ni en ninguno de sus componentes, como función física ($p = 0,21$), rol físico ($p = 0,48$), dolor ($p = 0,21$), salud general ($p = 0,26$), vitalidad ($p = 0,17$), función social ($p = 0,75$), rol emocional ($p = 0,91$) y salud mental ($p = 0,34$).

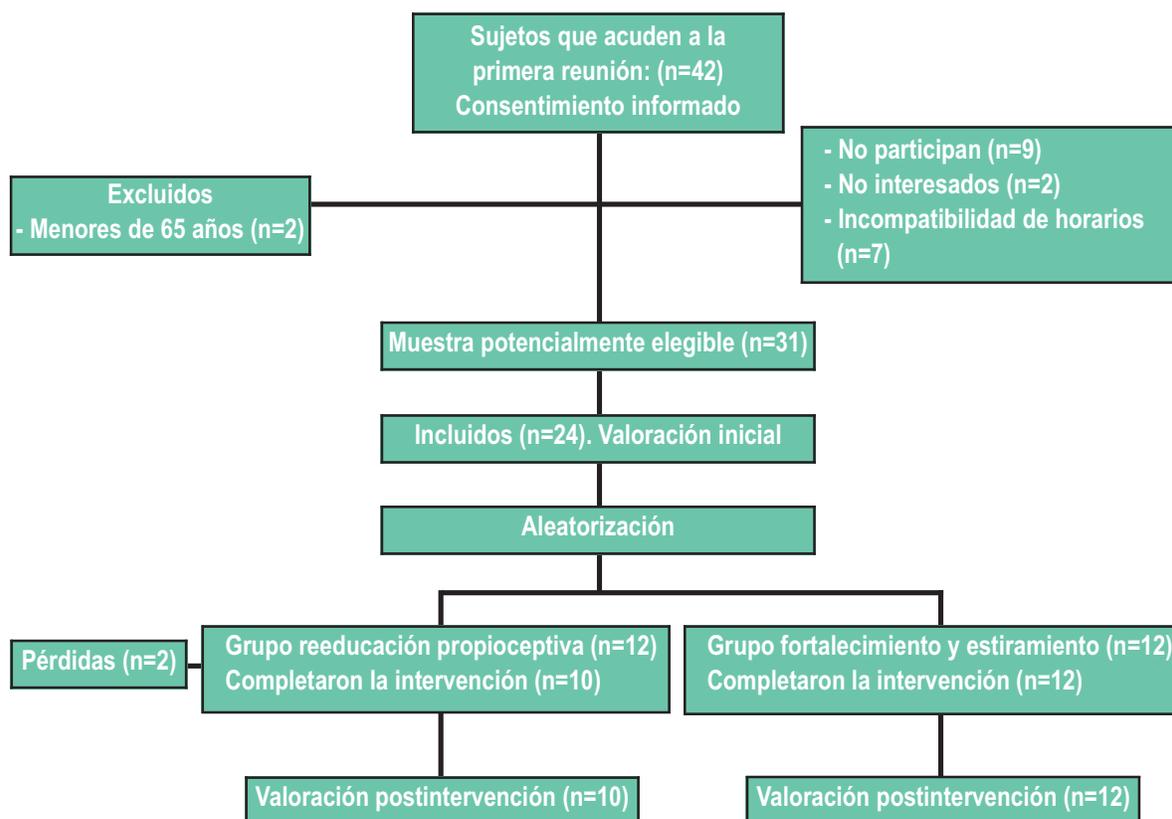


Fig. 1. Diagrama de flujo de los sujetos del estudio.

TABLA 2. Resumen descriptivo variables cuantitativas por grupos de intervención.

INTERVENCIÓN	Edad	Caídas	Velocidad de la marcha	OLST pierna dominante	OLST derecha	OLST izquierda	SF-36 PCS	SF-36 MCS
Grupo de reeducación propioceptiva								
Media y desviación típica	71,75±6,30		1,25±0,16	64,37±49,17	36,40±27,52		51,20±5,67	56,24±4,85
Mediana y recorrido intercuartílico		0 ± 0				18,14±41,1		
Grupo de fortalecimiento y estiramiento								
Media y desviación típica	71,00±4,05		1,15±0,21				49,68±9,96	50,97±9,03
Mediana y recorrido intercuartílico		0±0,75		35,68±83,92	15,44±64,12	32,60±39,19		

TABLA 3. Resumen descriptivo de las variables cualitativas por grupos de intervención y sexos.

		Grupo de fortalecimiento y estiramiento			Grupo de reeducación propioceptiva		
		Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Edad	65-69	2	3	5	1	4	5
	70-74	1	3	4	1	2	3
	75-79	0	3	3	2	0	2
	80-84	-	-	-	2	0	2
	Total	3	9	12	6	6	12
Frecuencia de actividad física	Nunca	1	0	1	-	-	-
	2 veces por semana	0	4	4	1	3	4
	3 veces o más	2	5	7	5	3	8
	Total	3	9	12	6	6	12
Tipo de actividad física	Ninguno	1	0	1	-	-	-
	Caminar	1	0	1	0	1	1
	Yoga, Tai Chi	0	2	2	0	1	1
	Gimnasia, psicomotricidad	0	1	1	1	1	2
	Caminar y yoga/ Tai Chi	0	1	1	0	1	1
	Caminar y gimnasia	0	2	2	2	1	3
	Caminar y natación	1	0	1	3	1	4
	Natación y gimnasia	0	3	3	-	-	-
Total	3	9	12	6	6	12	
Pierna dominante	Derecha	2	4	6	4	4	8
	Izquierda	1	5	6	2	2	4
	Total	3	9	12	6	6	12
Cantidad de fármacos que consume	Ninguno	0	1	1	0	0	0
	No polimedcado	2	6	8	5	6	11
	Polimedcado	1	2	3	1	0	1
	Total	3	9	12	6	6	12
Tipo de fármacos que consume	No toma	0	1	1	0	0	0
	Fármacos para factores de riesgo cardiovascular	2	3	5	1	0	1
	Fármacos analgésicos	0	1	1	0	0	0
	Otros fármacos	0	1	1	0	1	1
	Analgésicos, fármacos para factores de riesgo cardiovascular y otros	0	1	1	1	0	1
	Analgésicos y otras	-	-	-	1	0	1
	Analgésicos, fármacos para factores de riesgo cardiovascular y otros	-	-	-	1	0	1
	Fármacos para factores de riesgo cardiovascular y otros	0	2	2	2	4	6
	Fármacos para factores de riesgo cardiovascular, enfermedades musculoesqueléticas y otras	1	0	1	0	1	1
	Total	3	9	12	6	6	12

TABLA 4. Diferencia pre-post para cada una de las variables a estudio, por sexo y grupo de intervención.

			<i>Velocidad de la marcha</i> <i>m/s</i>	<i>Test OLST en seg. pierna dominante</i>	<i>Test OLST en seg. media pierna derecha</i>	<i>Test OLST en seg. media pierna izquierda</i>	<i>Calidad de vida. SF-36: pcs</i>	<i>Calidad de vida SF-36: mcs</i>	<i>Calidad de vida SF-36: función física</i>
<i>Grupo de reeducación propioceptiva</i>	H+M	Z	-2,047	-1,02	-1,57	-2,2	-1,43	-0,38	-1,88
		Sig. asintót. (bilat.)	0,033*	0,26	0,12	0,028*	0,64	0,72	0,15
	H	Z	-1,21	-0,52	-0,94	-2,2	-1,57	-1,15	-0,68
		Sig. asintót. (bilat.)	0,23	0,6	0,35	0,03*	0,12	0,25	0,5
	M	Z	-1,57	-1,36	-1,78	-0,94	-0,14	-0,52	-1,34
		Sig. asintót. (bilat.)	0,12	0,17	0,08	0,35	0,9	0,6	0,18
<i>Grupo de fortalecimiento y estiramiento</i>	H+M	Z	-1,48	-0,051	-1,38	-0,76	-0,14	-2,24	-0,1
		Sig. asintót. (bilat.)	0,14	0,91	0,17	0,45	0,31	0,39	0,89
	H	Z	0	0	-0,54	-1,07	-1,6	-1,6	-1,6
		Sig. asintót. (bilat.)	1	1	0,59	0,29	0,11	0,11	0,11
	M	Z	-2,03	-0,17	-1,69	-0,17	-2,03	-0,68	-1,22
		Sig. asintót. (bilat.)	0,04*	0,87	0,09	0,87	0,04*	0,5	0,22
			<i>Calidad de vida SF-36: rol físico</i>	<i>Calidad de vida SF-36: dolor</i>	<i>Calidad de vida SF-36: salud general</i>	<i>Calidad de vida SF-36: vitalidad</i>	<i>Calidad de vida SF-36: función social</i>	<i>Calidad de vida SF-36: rol emocional</i>	<i>Calidad de vida SF-36: salud mental</i>
<i>Grupo de reeducación propioceptiva</i>	H+M	Z	-0,93	-1,31	-1	-1	-0,48	-1,24	-0,47
		Sig. asintót. (bilat.)	0,71	0,061	0,35	0,19	0,32	0,32	0,63
	H	Z	-1	-1,84	-0,56	-1,47	0	-1	-0,83
		Sig. asintót. (bilat.)	0,32	0,07	0,6	0,14	1	0,32	0,41
	M	Z	0	-0,58	-0,92	-0,27	-1,41	0	-0,92
		Sig. asintót. (bilat.)	1	0,56	0,36	0,79	0,16	1	0,36
<i>Grupo de fortalecimiento y estiramiento</i>	H+M	Z	-1,25	-0,68	-0,74	-1,41	-3,062	-0,97	-1,07
		Sig. asintót. (bilat.)	0,025*	0,92	0,21	0,5	0,46	0,16	0,0022*
	H	Z	0	-1,34	-0,45	-0,45	-1	0	0
		Sig. asintót. (bilat.)	1	0,18	0,66	0,66	0,32	1	1
	M	Z	-2,23	-1,1	-1,36	-0,95	-1,07	-1,41	-0,43
		Sig. asintót. (bilat.)	0,03*	0,27	0,17	0,34	0,29	0,16	0,67

*p < 0.05; H: hombre; M: mujer; H + M: hombres y mujeres.

Correlación

El grupo de reeducación propioceptiva mostró correlaciones significativas entre el equilibrio con la pierna derecha y marcha ($p = 0,020$), y entre equilibrio con esa pierna y componente física ($p = 0,050$) del SF-36.

Se encontró una correlación negativa entre la componente física y mental ($p < 0,01$), y entre el equilibrio con la pierna derecha y la componente mental ($p = 0,039$) del SF-36. En el grupo de fortalecimiento y estiramiento, se encontraron correlaciones significativas entre la velocidad de la marcha y la componente física del SF-36 ($p = 0,013$). Las correlaciones se muestran en las figuras de la 2 a la 6.

DISCUSIÓN

Velocidad de la marcha

No se encontraron diferencias significativas entre ambos tratamientos, pero sí un incremento en la velocidad de la marcha tras 14 sesiones de reeducación propioceptiva ($p = 0,033$). La velocidad de la marcha ha sido sugerida como el mejor predictor de caídas⁽²³⁾. Los ancianos con caídas tienden a desarrollar velocidades más lentas⁽²⁴⁾. El valor inicial, $1,25 \pm 0,16$ m/s, era indicativo de buena salud general⁽¹⁹⁾ y tras la intervención aumentó $0,10$ m/s, lo que indica que los ancianos sanos pueden mejorar a través de estos ejercicios.

El grupo de fortalecimiento y estiramiento no mostró diferencias significativas en la velocidad de la marcha ($p = 0,14$). Lopopolo y cols.⁽⁸⁾ y Buchner y cols.⁽²⁵⁾ sugieren que si el estado de fuerza y resistencia de los ancianos es adecuado antes de la intervención, como en nuestro estudio, no se espera que mejoren en la marcha a velocidad normal. Sin embargo, hay un aumento significativo en mujeres ($p = 0,032$), en las que la frecuencia de ejercicio físico por semana era menor que en hombres (el 83,3 % de los hombres realizaba ejercicio 3 veces por semana frente al 50 % de las mujeres). Esto se explicaría por el menor grado de exposición al ejercicio de ellas y por tanto, mayor capacidad para mejorar⁽¹³⁾.

Los resultados llevan a pensar que los ejercicios de reeducación propioceptiva son adecuados para mejorar la marcha en ancianos sanos.

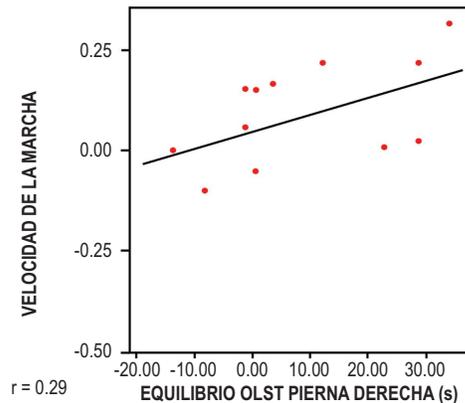


Fig. 2. Correlación grupo de reeducación propioceptiva entre equilibrio OLST pierna derecha y velocidad de la marcha.

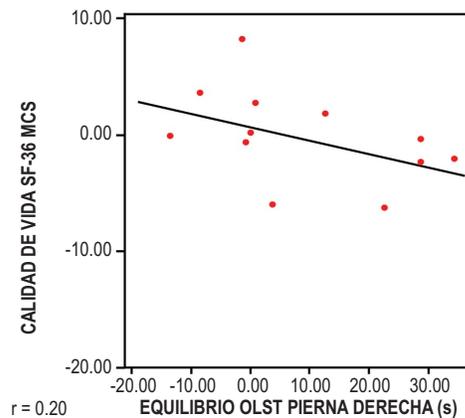


Fig. 3. Correlación grupo de reeducación propioceptiva entre equilibrio OLST pierna derecha y MCS del cuestionario SF-36.

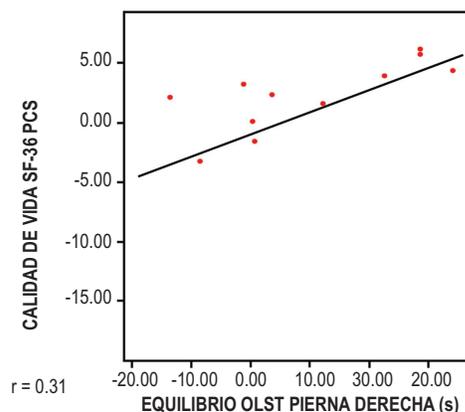


Fig. 4. Correlación grupo de reeducación propioceptiva entre equilibrio OLST pierna derecha y la PCS del cuestionario SF-36

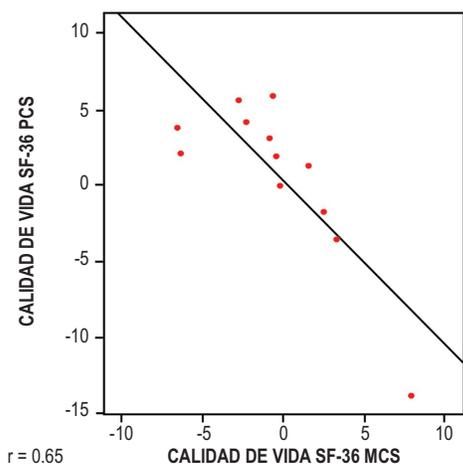


FIG. 5. Correlación grupo de reeducación propioceptiva entre la PCS y la MCS del cuestionario SF-36.

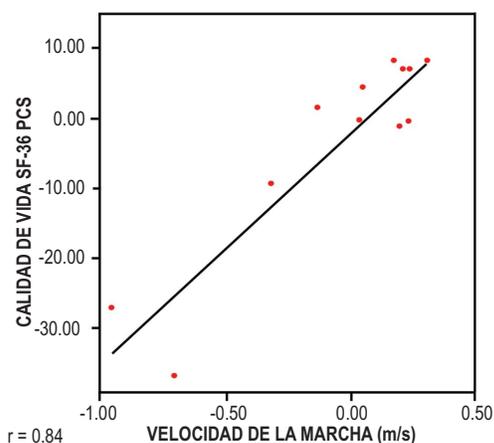


FIG. 6. Correlación grupo de fortalecimiento y estiramiento entre la velocidad de la marcha y la PCS del cuestionario SF-36.

Equilibrio

El equilibrio depende de habilidades motoras complejas derivadas de la interacción de múltiples procesos sensoriomotores⁽²⁶⁾. No se encontraron diferencias en el equilibrio entre grupos. Sin embargo, la reeducación propioceptiva produjo una mejora del equilibrio en la pierna izquierda ($p = 0,028$). Sólo para el 33,3 % de ellos era su pierna dominante, por lo que la mejora podía ser mayor. Los datos se relacionan con los de Moreira y cols.⁽⁷⁾, en los que los sujetos mejoraron su equilibrio estático y funcional tras un programa de ejercicios similar.

Los hombres mejoraron su equilibrio con la pierna izquierda ($p = 0,028$) pero no las mujeres (dominante: $p = 0,17$, derecha: $p = 0,75$; izquierda: $p = 0,35$). Estas diferencias se deben probablemente a los niveles basales de equilibrio y al potencial de mejora, ya que las mujeres partían con una media de 35.85 ± 30.28 s frente a los 17.35 ± 12.45 s de los hombres.

No se apreciaron mejorías en el grupo de fortalecimiento y estiramiento en ninguna variable del equilibrio. Gras y cols.⁽²⁷⁾ no obtuvieron mejorías en el equilibrio tras la realización de autoestiramientos y una tabla de fortalecimiento sin progresión en intensidad y sin supervisión. Orr y cols.⁽⁴⁾ demuestran que el entrenamiento de fuerza a baja carga (20 % de su 1RM) y progresivo en intensidad, mejora el equilibrio en ancianos sanos. Por tanto, se aprecia una necesidad de progresar en intensidad de entrenamiento en cada sesión, en el caso de ancianos sanos y activos⁽¹³⁾.

Caídas

Las caídas suponen un indicador de salud en personas de la tercera edad, ya que representan un deterioro de la capacidad funcional cuando se producen de forma repetitiva⁽¹⁾. En este estudio sólo se evalúan las caídas al año de seguimiento.

Calidad de vida

La medición de la calidad de vida proporciona información acerca de la mortalidad, hospitalización y uso de recursos sanitarios, convirtiéndose en objetivo del tratamiento en sí⁽²¹⁾. No hubo diferencias entre grupos.

En el grupo de reeducación propioceptiva, ninguno de los componentes del cuestionario SF-36 ha mostrado diferencias tras la intervención. En el grupo de fortalecimiento y estiramiento, se encontraron diferencias en el rol físico ($p = 0,025$) y salud mental ($p = 0,0022$). Si se centra la valoración de la calidad de vida en función de la intensidad del programa, existe concordancia con los datos de Gillison y cols.⁽¹⁵⁾. En ancianos sanos, los ejercicios de baja intensidad, como los de nuestro estudio⁽¹³⁾, son los que más mejoran la calidad de vida.

No se han encontrado estudios en los que se comparen cambios en la calidad de vida entre hombres y mujeres ante este tipo de intervenciones. Las mujeres del grupo de fortalecimiento y estiramiento mejoraron su PCS ($p = 0,013$) y su rol físico ($p = 0,025$). Su puntuación basal era algo menor que la de los hombres ($89,29 \pm 28,35$ puntos frente a 100 ± 0). El cálculo de la PCS⁽²⁰⁾ está formado por un porcentaje elevado de la componente rol físico (20,96 %), por lo que la mejora en esta componente se traduce en una mejora en la PCS.

Correlaciones entre variables

No se han encontrado estudios que relacionen las variables de equilibrio y marcha entre sí o con la calidad de vida.

En el grupo de reeducación propioceptiva se encontraron correlaciones significativas entre el aumento en la velocidad de la marcha y la mejora en el equilibrio con la pierna derecha. La intervención de reeducación propioceptiva de este estudio implica el entrenamiento de mecanismos relacionados con los equilibrios estático y dinámico, necesarios durante la marcha⁽²⁸⁾. El entrenamiento propioceptivo permite mejorar el equilibrio del sujeto y su velocidad de la marcha.

En el grupo de fortalecimiento y estiramiento, se encontraron correlaciones positivas entre la velocidad de la marcha y la componente física del SF-36 ($p = 0,013$). Con el ejercicio físico la calidad de vida mejora en ancianos sanos^(15,21) por lo que siempre que la intervención sea de intensidad baja a moderada, influirá positivamente en la calidad de vida.

En el grupo de propiocepción, se observó una correlación positiva entre la velocidad de la marcha y el equilibrio con pierna derecha ($p = 0,02$) y entre el equilibrio con la pierna derecha y la PCS del SF-36 ($p = 0,05$). Se obtuvieron correlaciones negativas entre variables en las que estaba involucrada la calidad de vida: entre la MCS y el equilibrio con la pierna derecha ($p = 0,039$) y entre la PCS y la MCS del SF-36 ($p = 0,001$). La calidad de vida es un concepto dinámico⁽²⁹⁾. En ancianos, es frecuente que puntúen su calidad de vida de forma más elevada, ya que tienen una percepción de salud más positiva. Es posible que tras la intervención hayan cambiado su per-

cepción de salud y por ello la puntuación obtenida tras la intervención sea inferior, dando una correlación negativa.

Fortalezas y limitaciones del estudio

La fortaleza de este estudio ha sido el análisis estratificado por grupos y sexo para cada variable medida.

Las posibles limitaciones del estudio incluyen el pequeño tamaño de la muestra a pesar de tratarse de un estudio piloto. Además, los test empleados no son tan sensibles como otras medidas de laboratorio⁽²⁶⁾. No obstante, son altamente reproducibles en la práctica clínica. El tamaño y las características propias de la muestra así como el simple ciego del evaluador pueden haber contribuido a los resultados del estudio.

No se declaran conflictos de interés.

Relevancia clínica de los resultados

Los resultados obtenidos presentan una importante relevancia clínica en cuanto a la posibilidad de elegir el tratamiento de Fisioterapia más adecuado para ancianos sanos para mejorar la marcha, equilibrio o calidad de vida. Permite además la eficiencia en el trabajo, ya que los resultados muestran mejorías en pocas sesiones de tratamiento, ofreciendo así una calidad asistencial mayor.

No obstante, las conclusiones de este estudio son limitadas. Son necesarias futuras investigaciones para valorar la eficacia de estos programas en la reducción del número de caídas, así como en la mejora de la calidad de vida, el equilibrio y la velocidad de la marcha para contrastar los resultados obtenidos; así como test de medición más sensibles para detectar cambios mínimos en ancianos sanos y activos.

CONCLUSIONES

No existen diferencias entre el tratamiento de reeducación propioceptiva y el de fortalecimiento y estiramiento en ancianos sanos y activos para mejorar la velocidad de la marcha, el equilibrio y la calidad de vida a corto

plazo. La reeducación propioceptiva es efectiva para mejorar la velocidad de la marcha en este grupo poblacional. Los ejercicios de fortalecimiento y estiramiento son efectivos en mujeres para mejorar la velocidad de la marcha así como los aspectos físicos de la calidad de vida.

La mejora del equilibrio en la reeducación propioceptiva supone mejoras en la velocidad de la marcha y en el componente físico de la calidad de vida. Sin embargo, la mejora del equilibrio o de la componente física de la calidad de vida lleva a una disminución de la componente mental de la calidad de vida.

En los ejercicios de fortalecimiento y estiramiento se asocia el aumento en la velocidad de la marcha con la mejor percepción de la calidad de vida, sobretodo en sus aspectos físicos.

AGRADECIMIENTOS

A las investigadoras colaboradoras, Rosalía Antón, Sara Peñuelo y Alba Rivera, por su participación en el estudio como fisioterapeutas en las intervenciones.

A la Concejalía de Bienestar Social del Excelentísimo Real Sitio de San Fernando de Henares y, concretamente, a Mayte Naranjo, Marichu Calvo, Vanessa Morales y Elena de la Cruz, por permitir llevar a cabo este estudio en el Centro de Mayores Casco Antiguo, facilitando el uso de las instalaciones así como por su colaboración y dedicación en la captación de los sujetos.

A la Universidad de Alcalá de Henares por el material prestado para el desarrollo del estudio y, en particular, a Rosario Gaitán.

A los profesores de la Universidad de Alcalá de Henares y la ONCE, Elena Candelario, Rocío Rueda, Carlos Gutiérrez y María Torres.

A Eugenio Sierra, por la elaboración de las tablas y figuras.

A todos y cada uno de los sujetos participantes en el estudio, por su implicación y dedicación en él.

BIBLIOGRAFÍA

1. Skelton DA, Todd C. What are the main risk factors for falls amongst older people and what are the most effective in

terventions to prevent these falls? How should interventions to prevent falls be implemented? World Health Organisation Health Evidence Network. Copenhagen: World Health Organisation; 2004.

2. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England Journal of Medicine* 1988; 319: 1701-7.
3. Barraff LJ, Della PR, Williams N et al. Practice guideline for the ED management of falls in community-dwelling elderly persons. *Ann Emerg Med.* 1994; 30: 480-92.
4. Orr R, Raymond J, Fiararone Singh M. Efficacy of progressive resistance training on balance performance in older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *Sports Med.* 2008; 38(4): 317-43.
5. Kerrigan DC, Lee LW, Collins JJ et al. Reduced hip extension during walking: healthy elderly and fallers versus young adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001; 82(1): 26-30.
6. Christiansen CL. The effects of hip and ankle stretching on gait function of older people. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; 89(8): 1421-8.
7. Madureira MM, Takayama L, Gallinaro AL et al. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Osteoporos Int.* 2007; 18(4): 419-25.
8. Lopopolo RB, Greco M, Sullivan D et al. Effect of therapeutic exercise on gait speed in community-dwelling elderly people: a meta-analysis. *Phys Ther.* 2006; 86(4): 520-40.
9. Rugelj D. The effect of functional balance training in frail nursing home residents. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 2010; 50(2): 192-7.
10. Buccello-Stout RR, Bloomberg JJ, Cohen HS et al. Effects of sensorimotor adaptation training on functional mobility in older adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2008; 63(5): P295-300.
11. Wolf H, De Weerd W et al. Effect of physical therapeutic intervention for balance problems in the elderly: a single-blind, randomized, controlled multicentre trial. *Clin. Rehabil.* 2001; 15: 624-36.
12. Cristopoliski F, Barela JA, Leite N, Fowler NE, Rodacki AL. Stretching exercise program improves gait in the elderly. *Gerontology.* 2009; 55(6): 614-20.
13. Kraemer WJ, Ratamess NA. Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36(4): 674-88.

14. Rodacki AL et al. Transient effects of stretching exercises on gait parameters of elderly women. *Man Ther.* 2009; 14(2): 167-72.
15. Gillison FB, Skevington SM, Sato A, Standage M et al. The effects of exercise interventions on quality of life in clinical and healthy populations; a meta-analysis. *Soc Sci Med.* 2009; 68(9): 1700-10.
16. Lin, MR. Psychometric Comparisons of the Timed Up and Go, One-Leg Stand, Functional Reach, and Tinetti Balance Measures in Community-Dwelling Older People. *J Am Geriatr Soc.* 2004 Aug; 52(8): 1343-8.
17. Shimada H et al. Which neuromuscular or cognitive test is the optimal screening tool to predict falls in frail community-dwelling older people? *Gerontology.* 2009; 55(5): 532-8.
18. Springer BA, Marin R, Cyhan T, Roberts H, Gill NW. Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. *J Geriatr Phys Ther.* 2007; 30(1): 8-15.
19. Houles M, Abellan Van Kan G, Rolland, Y. La vitesse de marche comme critère de fragilité chez la personne âgée. *Cah. Année Gérontol.* 2010; 2(1): 13-23.
20. Vilagut G et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit.* 2005; 19(2): 135-50.
21. López-García E et al. Valores de referencia de la versión española del Cuestionario de Salud SF-36 en población adulta de más de 60 años. *Med Clin (Barc).* 2003; 120: 568-73.
22. Vaapio SS, Salminen MJ, Ojanlatva A, Kivelä SL. Quality of life as an outcome of fall prevention interventions among the aged: a systematic review. *Eur J Public Health.* 2009; 19(1): 7-15.
23. Dargent-Molina P, Favier F, Grandjean H et al. Fall-related factors and risk of hip fracture: the EPIDOS prospective study. *Lancet.* 1996; 348(9021): 145-9.
24. Woo J, Ho SC, Lau J, Chan SG, Yuen YK. Age-associated gait changes in the elderly: pathological or physiological? *Neuroepidemiology.* 1995; 14(2): 65-71.
25. Buchner DM, Cress ME et al. A comparison of the effects of three types of endurance training on balance and other fall risk factors in older adults. *Aging (Milano).* 1997; 9(1-2): 112-9.
26. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing.* 2006; 35(Suppl 2): 7-11.
27. Gras LZ, Levangie PK, et al. A Comparison of Hip versus Ankle Exercises in Elders and the Influence on Balance and Gait. *J Geriatric Phys Ther.* 2004; 27(2): 39-46.
28. Maki BE, McIlroy WE. Control of rapid limb movements for balance recovery: age-related changes and implications for fall prevention. *Age Ageing.* 2006 Sep; 35(Suppl 2): 12-18.
29. Hickey A, Barker M, McGee H, O'Boyle C. Measuring health-related quality of life in older patient populations: a review of current approaches. *Pharmacoeconomics.* 2005; 23(10): 971-93.